МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аддитивные технологии»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**21.04.01 Нефтегазовое дело**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Трубопроводный транспорт углеводородов**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**магистр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Год начала обучения	**2021**

Чебоксары, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Мишин Вячеслав Андреевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 9 от 10.04.2021 года).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Аддитивные технологии» являются обучение:

- сбору и представлению по установленной форме исходные данные для разработки проектной документации на промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводный транспорт нефти и газа;
- участию в составлении проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве;
- осуществлять технологические процессы строительства, ремонта, реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин на суше и на море;
- проектной деятельности.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
19.013 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019г. №509н (зарегистрирован в Минюсте России от 14.08.2019г. № 55601)	Код - E, Наименование - Организация работ по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа, Уровень квалификации - 7	Код - E/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/02.7 Наименование трудовых функций - Организация ТОиР, ДО оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/03.7 Наименование трудовых функций - Организация работ по повышению эффективности оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		персоналом подразделения по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа
19.055 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепроводов», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017г. №584н (зарегистрирован в Минюсте России от 11.09.2017г. № 48139)	Код - D, Наименование - Организация работ по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций Уровень квалификации - 7	Код - D/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/02.7 Наименование трудовых функций - Организация технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования, установок и систем нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/03.7 Наименование трудовых функций - Повышение надежности и эффективности эксплуатации оборудования нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
Техническое проектирование	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли	**знать:** основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологий **уметь:** анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые аддитивным производством; **владеть:** навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства.
		ПК-4.2Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте	**знать:** принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов **уметь:** прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; **владеть:** навыками разработки 3D моделей изделий; изготовления и контроля изделия методами аддитивной

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
			технологии
		ПК-4.3Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	**знать:** критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства **уметь:** проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства **владеть:** навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированных порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аддитивные технологии» реализуется в рамках учебного плана обучающихся очно-заочной формы обучения как факультатив.

Дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта», «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли», «Прикладные программные продукты, применяемые в нефтегазовой области» и является залогом успешного освоения дисциплин (модулей): производственная практика: преддипломная практика и итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), в том числе

Очно-заочная форма обучения:

Семестр	3
лекции	6
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	8
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	
Контактная работа	14.2
Самостоятельная работа	57.8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очно-заочная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	3		4	30	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2. Аддитивные технологии и «прямое производство технологии и порошковая металлургия	3		4	19	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	-			-	-
Консультации					

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Контроль (зачет)	0,2			8,8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
ИТОГО	**14,2**			**57,8**	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: лекционные, практические и лабораторные занятия.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая групповые дискуссии, интерактивные лекции, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- реферат;
- устный опрос, собеседование;
- тест.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 4,0 часа.

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое занятие	Проектирование технологической оснастки (пресс-формы) с применением 3D принтера.	2,0	Выступление с тематикой реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Практическое занятие	Изготовление натурной модели пресс-формы на основе применения 3D принтера	2,0	Выступление с тематикой реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 57,8 часов. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных разделов тем дисциплин, поиск и обзор литературы, электронных источников, чтение учебников и учебных пособий;
- подготовка и написание реферата.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка	опрос, тестирование, реферат, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			материально-технического снабжения	
2.	Аддитивные технологии и «прямое производство технологии и порошковая металлургия	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, зачет

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Аддитивные технологии» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-4.

Дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта», «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли», «Прикладные программные продукты, применяемые в нефтегазовой области» и является залогом успешного освоения дисциплин (модулей): производственная практика: преддипломная практика и итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-4 4определяется в период итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-4 при изучении дисциплины «Аддитивные технологии» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	Аддитивные технологии. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины Методы создания и корректировки компьютерных моделей Теоретические основы производства изделии методом послойного синтеза Машины и оборудование для выращивания металлических изделий Эксплуатация аддитивных установок
2.Аддитивные технологии и «прямое производство технологии и порошковая металлургия	Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза; Требования к компьютерным моделям, предназначенным для

Тема (раздел)	Вопросы
	производства на установках послойного синтеза; Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для рефератов (докладов), самостоятельной работы студентов

Тематика самостоятельной работы:

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (докладов)

1. Аддитивные технологии.
2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей
4. Теоретические основы производства изделии методом послойного синтеза
5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий
6. Эксплуатация аддитивных установок
7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий
8. Методы получения нанокристаллических материалов
9. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения
10. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
11. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства
12. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки
13. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;

14.Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ

15.Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней

16.Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,

17.Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно- расточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки

18.Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков)

19.Кристаллизация из аморфного состояния

20. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Что такое «Аддитивная технология»?

А) Технология изготовления прототипа будущего изделия из не функционального материала

В) Наука и технология создания функционального изделия, основываясь на его цифровой 3D-модели

В) Технология послойного наращивания и синтеза объектов

Г) Наука о создании цифровой модели будущего изделия

2. Каких производственных технологий не бывает? Выберите один или несколько ответов.

A) Аддитивных

B)Субтрактивных

C)Адаптивных

D) Форматных

3. Выберите программу для создания 3D-модели.

A) Fusion 256

B) Paint
C) CorelDraw
D) KOMPAS

4. Что такое 3D-принтер?

А) станок с числовым программным управлением, использующий метод
послойной печати детали

Б) станок с числовым программным управлением, использующий струйную печать с нанесением жидкого клея

В) многофункциональное устройство, печатающее жидкими чернилами

Г) Фрезерно-гравировальный станок с числовым программным управлением

5. В каком формате должна быть сохранена модель для 3D-печати?

A) 3Dcode
B) stl
C)Cdr
D)mesh

6. Какой из перечисленных пластиков является самым экологически чистым и подходящим расходным материалом для трёхмерной печати?

A)PVA
B)ABS
C)HIPS
Г)PLA

7.Какой кинематики 3D-принтеров не существует?

A) H-bot
B) XYZ
C)Delta
D)CoreXY

8. Что такое слайсер?

А) программа, которая разбивает трехмерную модель на слои, тем самым
подготавливая её к печати на 3D-принтере

В) специальное оборудование, предназначенное для выдавливания пластика при 3D-печати

С) программное обеспечение высокого уровня для проектирования в 3D

D) плата управления 3D-принтером

9. Как называется подложка, которая генерируется слайсером под 3D-моделью?

A) кайма

B) рафт

C) подпорка

10. Для чего необходимы поддержки?

A) для лучшего прилипания пластика к платформе

B) для увеличения скорости 3D-печати

Сдля печати моделей с полостями, нависающими конструкциями, сложной детализацией, тонкими стенками или перекрытиями

Dдля уменьшения расхода филамента

11. К преимуществам аддитивных технологий можно отнести:

Выберите один или несколько ответов:

A). Возможность кастомизации и персонализации изделий

B) Снижение веса изделия

C) Снижение числа деталей в сборке

D) Дешевое серийное производство

12. Через сколько лет по прогнозам NASA можно будет напечатать весь спутник целиком?

Выберите один ответ:

A) 5

B)10

C)15

13. Какое нижнее значение коэффициента использования материала (КИМ) для аддитивных технологий?

Выберите один ответ:

A) 50%

B) 75%

C) 25%

14. Сколько деталей на данный момент уже произвела и установила компания Airbus на свои самолеты?

Выберите один ответ:

A)15000

B) 22000

C.)30000

15. В каком формате должна быть сохранена модель для печати?

Выберите один ответ:

A) PARASOLID
B)STL
C)STEP

Ключ к тестам

№ вопроса	Правильный ответ
1	В
2	ВГ
3	Г
4	А
5	Б
6	Г
7	Г
8	А
9	Б
10	В
11	С
12	В
13	А
14	C,B,D,E
15	A,C

16. Основное свойство PLA?
17. С каким расширением имени используются файлы для трёхмерной печати и почему?
18. Что такое «Разрешение» принтера?
19. Что такое аддитивная технология?
20. Что такое «Рафт»?
21. Что такое слайсер?
22. В чем состоит работа специалиста в области аддитивных технологий?
23. В чём преимущества аддитивных технологий и производств?
24. Какое нижнее значение коэффициента использования материала (КИМ) для аддитивных технологий?
25. Что такое 3D-принтер?
26. Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек
27. Как скорость печати влияет на качество печати?
28. Какой из видов DLP-технологии экономичнее с точки зрения необходимого количества расходного материала?
29. Что входит в полный цикл 3D-печати?
30. Какие материалы хорошо подходят для печати визуальных макетов?
31. Аддитивные технологии.
32. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
33. Методы создания и корректировки компьютерных моделей

34. Теоретические основы производства изделии методом послойного синтеза
35. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий
36. Эксплуатация аддитивных установок
37. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий Методы получения нанокристаллических материалов
38. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения
39. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
40. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производств
41. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки
42. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
43. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ
44. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
45. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,
46. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатнорасточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки
47. Порошковая металлургия (компактнрование нанопорошков).
48. Кристаллизация из аморфного состояния.
49. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий.
50. Какое нижнее значение коэффициента использования материала (КИМ) для аддитивных технологий?
51. Что такое 3D-принтер?
52. Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек
53. Как скорость печати влияет на качество печати?
54. Какой из видов DLP-технологии экономичнее с точки зрения необходимого количества расходного материала?
55. Что входит в полный цикл 3D-печати?
56. Какие материалы хорошо подходят для печати визуальных макетов?
57. Какие материалы хорошо подходят для печати визуальных макетов?
58. Аддитивные технологии.
59. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
60. Методы создания и корректировки компьютерных моделей

Шкала оценивания результатов тестирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	выполнение 70% и более оценочных средств по определению уровня достижения результатов обучения по дисциплине

8.2.4. Оценочные средства промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по дисциплине «Аддитивные технологии» является зачет.

Вопросы (задания) для зачета

1. Аддитивные технологии.
2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей
4. Теоретические основы производства изделии методом послойного синтеза
5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий
6. Эксплуатация аддитивных установок
7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий Методы получения нанокристаллических материалов
8. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения
9. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
10. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производств
11. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки
12. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
13. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ

14. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней

15. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,

16. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатнорасточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки

17. Порошковая металлургия (компактнрование нанопорошков).

18. Кристаллизация из аморфного состояния.

19. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологического	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологического оборудования, способов их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологического оборудования, способов их	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологического оборудования, способов их

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологи принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства	подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологи принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства	подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологи принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства	подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологи принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать конструкторскую документацию на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать конструкторскую документацию на	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать конструкторскую документацию на

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства	детали, получаемые аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства	детали, получаемые аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства	детали, получаемые аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства навыками разработки 3D моделей изделий;	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства навыками разработки 3D моделей изделий;	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства навыками разработки	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства навыками разработки 3D моделей изделий;

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	изготовления и контроля изделия методами аддитивной технологии навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированны х порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	изготовления и контроля изделия методами аддитивной технологии навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированны х порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	3D моделей изделий; изготовления и контроля изделия методами аддитивной технологии навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированны х порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	изготовления и контроля изделия методами аддитивной технологии навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированны х порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Аддитивные технологии» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-4	основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; номенклатуры технологическог о оборудования, способов их подготовки	анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование	навыками анализа результатов технологических процессов аддитивного производства навыками разработки 3D моделей изделий; изготовления и контроля изделия методами аддитивной технологии	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли; современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологи принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования	и эксплуатационные свойства изделия; проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, полученных методами аддитивной технологии; проводить выбор материалов и аддитивных технологий изготовления изделий в зависимости от требований к выпускаемым изделиям с учетом экономической и ресурсоэффективной составляющей; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства	навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированных порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами; навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	аддитивного производства			
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Аддитивные технологии», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися

образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) http://students.polytech21.ru/login.php (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» http://library.polytech21.ru

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com
- Znanium.com - www.znanium.com
- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru
- Университетская библиотека онлайн - www.biblioclub.ru

е) платформа цифрового образования Политеха - https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» - https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182474
2. Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, В. В. Зуев, А. А. Мышечкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — Часть 2 — 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-7339-1398-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182471

Дополнительная литература

3. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст :

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/476454

4. Федоренко, В. Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники / В. Ф. Федоренко, И. Г. Голубев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11459-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456920

Периодика

5. Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Саранск : ФГБОУ ВПО "МГУ им. Н.П. Огарёва", 2022. – ISSN 2658-6525. - URL: https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=eca003ec-77e5-11e9-9e8a-90b11c31de4c. - Текст : электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеоновости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Общероссийское отраслевое	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная	Добыча, переработка,	http://www.orngp.ru/o-

объединение нефтяной и газовой промышленности		некоммерческая организация	транспортировка нефти и газа	nas/documenti-ooor-ngp/
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	https://nangs.org/about/why
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.sngpr.ru/

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся 112б	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела 212б	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **112б**	Комплект мебели для учебного процесса; персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела **212**б	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих 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.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Аддитивные технологии» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Аддитивные технологии» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в

аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 11 от «14» мая 2022 г.
Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, а так же перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____