

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 17:04:47

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета нефтегазовой инженерии,
канд. техн. наук
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Применение БПЛА в нефтегазовом деле

Специальность	<u>21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии</u>
Специализация	<u>Техника и технологии производства сжиженного природного газа, транспортировки и распределения</u>
Год начала обучения	<u>2026</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Реализуется	<u>9 семестр</u>

Разработано

Доцент кафедры РЭНГМ,

канд. техн. наук

(должность разработчика)

Верисокин А. Е.

Ф.И.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Применение БПЛА в нефтегазовом деле» является:

- формирование набора компетенций, предусмотренных образовательным стандартом по направлению подготовки 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии направленность (профиль) Техника и технологии производства сжиженного природного газа, транспортировки и распределения;
- применение знаний по фундаментальным и прикладным дисциплинам в профессиональной деятельности;
- творческое решение прикладных проблем, возникающих при мониторинге объектов топливно-энергетического комплекса;
- умение принимать решения в условиях риска и неопределенности.

В рамках изучения курса «Применение БПЛА в нефтегазовом деле» перед студентами ставятся следующие задачи:

- получить знания по современным технологиям работы с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА), методам работы с БПЛА, современному программному обеспечению, применяемому при работе с БПЛА;
- научиться анализировать состояние обустройства месторождений с целью выработки рекомендаций по оптимизации и выбору методов контроля за объектами нефтегазовой отрасли;
- получить навыки работы с БПЛА;
- научиться выполнять контроль над выполнением строительных и ремонтных работ на объектах ТЭК.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01.19 «Применение БПЛА в нефтегазовом деле» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ИД-1 ПК-2 применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования.	Применяет теоретические основы влияния различных процессов, происходящих с БПЛА, на параметры полета при проведении контроля за нефтегазовыми объектами. Ставит задачи по обоснованию оптимальных параметров работы БПЛА с целью повышения эффективности контроля за нефтегазовыми объектами. Владеет методами оценки влияния различных процессов, происходящих с БПЛА, на параметры полета при проведении контроля за нефтегазовыми объектами.
	ИД-2 ПК-2 умеет анализировать параметры работы технологического оборудования.	Знает основные методики планирования полета БПЛА, умеет их подбирать на основе проведенного анализа в зависимости от практической ситуации Участствует в разработке и реализации комплексных программ полета БПЛА при проведении контроля за нефтегазовыми

		объектами. Определяет основные направления в реализации комплексных программ полета БПЛА при проведении контроля за нефтегазовыми объектами
	ИД-3 ПК-2 разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.	Знает методы системного анализа технологических процессов при применении беспилотных летательных аппаратов и роботизированных систем в нефтегазовой отрасли. Способен анализировать и применять результаты моделирования, полученных после применения беспилотных летательных аппаратов и роботизированных систем. Владеет навыками оценки эффективности различных вариантов применения беспилотных летательных аппаратов и роботизированных систем в нефтегазовой отрасли

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е. астр.ч.	ОЗФО, 144 в астр. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	4
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	4
Самостоятельная работа	100
Формы контроля	
Экзамен	9 семестр
Зачет	
Зачет с оценкой	
Расчетно-графические работы	
Курсовая работа	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очно-заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Общие сведения о применении БПЛА в нефтегазовой сфере 1 История создания БПЛА. 2. Общие сведения о БПЛА.	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.	2			11
2	Классификация БПЛА 1. Классификация БПЛА, принятая зарубежом 2. Классификация БПЛА, принятая в России 3. Основные сферы применения БПЛА в нефтегазовой отрасли. 4. Структура беспилотных авиационных систем	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.	2			11

3	Управление квадрокоптером для мониторинга объектов ТЭК 1. Упрощенная классификация оборудования БПЛА по требованиям к вероятности безотказной работы 2. Использование БПЛА в концепции «интеллектуальное месторождение» 3. Использование БПЛА в геофизике	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.		2		11
4	Применение беспилотных технологий при изыскательных работах 1. Экологический мониторинг с применением БПЛА 2. Планирование действия БПЛА 3. Управление БПЛА	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.		2		11
5	Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем. 1. Мировой обзор нормативно-правовой базы использования беспилотных авиационных систем 2. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем в России. 3. Постановка дрона на учет через госуслуги.	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.				11
6	Требования к БПЛА 1. Требованиям к вероятности безотказной работы БПЛА 2. Требования к комплексу БПЛА 3. Требование к составу и оснащению команд операторов	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.				11

7	Построение маршрута полета 1. Облет заданного объекта 2. Рекомендации по построению маршрута полета с учетом ветра 3. Построение полета прямолинейного параллельного маршрута 4. Результаты проведения облета БПЛА	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.				11
8	Сравнение эксплуатации БПЛА и пилотируемой авиации для мониторинга объектов ТЭК 1. Затраты на использования авиационной техники 2. Затраты на использования БПЛА 3. Расчет эксплуатации комплекса БПЛА 4. Сравнение эксплуатации БПЛА и вертолета	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.				11
9	Вредные и опасные производственные факторы при работе с БПЛА 1. Описание рабочей зоны 2. Вредные факторы при работе с БПЛА 3. Опасные факторы при работе с БПЛА	ПК-2. И-2.1. ПК-2. И-2.2. ПК-2. И-2.3.				12
	ИТОГО за 9 семестр		4	4		100
	ИТОГО		4	4		100

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1 Ликсо В.В. Дроны и робототехника. Большая энциклопедия / В.В. Ликсо. – Издательство АСТ, 2023. – 161 с.

2. Alireza Bahadori, PhD, CEng, MChemE, CPEng, MIEAust, RPEQ / Oil and Gas Pipelines and Piping Systems Design, Construction, Management, and Inspection, 2017. – 627 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Курченко Н. Ю. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем / Н. Ю. Курченко, Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с.

2. Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование / Н.Л. Астахова, В.А. Лукашов. – БХВ-Петербург, 2021. – 232 стр.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Мониторинг объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки с использованием БПЛА» для бакалавров по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки", 2026 (Электронная версия)

2 Учебное пособие (курс лекций) по дисциплине «Мониторинг объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки с использованием БПЛА» для бакалавров по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки", 2026 (Электронная версия)

3 Учебное пособие (практикум) по дисциплине «Мониторинг объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки с использованием БПЛА» для бакалавров по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль) "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки", 2026 (Электронная версия)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог фоллиант СКФУ, <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu>;

2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», <http://biblioclub.ru>;

3. Электронная библиотека диссертаций РГБ, <http://diss.rsl.ru>;

4. Электронная библиотечная система «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://biblioclub.ru - ЭБС "Университетская библиотека онлайн";
2	http://www.iprbookshop.ru/ - ЭБС "IPR BOOKS".
3	Консультант Плюс – http://www.consultant.ru/

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013.
2	Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор № 544-21 от 08.06.2021.
3	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензия Microsoft Office https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674
4	Agisoft Metashape Professional

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные ¹ занятия	
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения. Беспилотный летательный аппарат DJI mini 3 pro, DJI mavic 3 pro, набор BETA FPV Cetus X FPV Kit (RTF)
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

¹ Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных

образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.