

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

И.О. ректора



Н.Н. Сухих

«18» марта 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

Направление подготовки
05.06.01 Науки о Земле

Направленность программы
Метеорология, климатология, агрометеорология

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная, заочная

Санкт-Петербург
2021

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» является формирование у обучающихся знаний в области математических дисциплин, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности. знаний и навыков владения теоретическими основам математических методов оптимизации и принятия решений.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теории оптимизации и принятия решения,
- изучение моделей и методов принятия решений, методов и алгоритмов математического программирования,
- освоение различных подходов, используемых для моделирования и управления в оптимальных кибернетических системах.

Дисциплина обеспечивает подготовку к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности по направлению подготовки «Науки о Земле».

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части факультатива.

Дисциплина «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин «Методология научных исследований» и «Статистические методы анализа гидрометеорологических данных для ЭВМ».

Дисциплина изучается во 2 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-1)	Знать: - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; Уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач Владеть: - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
способность самостоятельно формулировать и решать актуальные научные и научно-прикладные задачи регионального и локального уровней с использованием современных методов исследований в области авиационной метеорологии и экологии (ПК-1)	Знать: - структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле»; Уметь: - осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; - анализировать смысл структурообразующих понятий: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы;
способность к преподавательской деятельности в области экономики воздушного транспорта (ПК-2)	Знать: - требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности; - требования по содержанию и оформлению научной статьи для публикации в отечественных и зарубежных журналах, соответствующих требованиям ВАК;

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	24	24
лекции	12	12
практические занятия	12	12
Контроль	9	9
Самостоятельная работа обучающегося	39	39

Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕТЕНЦИИ			Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-5	ОПК-2	ПК-3		
Тема 1. Основные понятия процесса принятия решений.	11	+	+	+	Л, ПЗ, СР	УО, Д
Тема 2. Задачи принятия решений в различных средах.	11	+	+	+	Л, ПЗ, СР,	УО, Д
Тема 3. Принятие решений на основе критериев.	12	+	+	+	Л, ПЗ, СР,	УО, Д
Тема 4. Коллективный выбор.	13	+	+	+	Л, ПЗ, СР,	УО
Тема 5. Оптимальные погодохозяйственные решения.	16	+	+	+	Л, ПЗ, СР,	УО, Д, З
Контроль	9					Зачет
Итого по дисциплине	72					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ - практическое занятие, СР – самостоятельная работа, УО – устный опрос, Д – доклад, З – задача.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия процесса принятия решений.	2	2	7	11
Тема 2. Задачи принятия решений в различных средах.	2	2	7	11
Тема 3. Принятие решений на основе критериев.	4	2	6	12
Тема 4. Коллективный выбор.	2	2	9	13
Тема 5. Оптимальные погодохозяйственные решения.	2	4	10	16

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Контроль				9
Итого по дисциплине	12	12	48	72

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия процесса принятия решений.

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы оценки альтернатив. Классификация методов. Многокритериальные задачи. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Методы аппроксимации функции полезности. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерий максиминный. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе.

Тема 2. Задачи принятия решений в различных средах.

Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий.

Принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Локализация и расширение задачи условной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Симплекс-метод. Общая постановка задачи математического программирования.

Тема 3. Принятие решений на основе критериев.

Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Геометрическая интерпретация двойственных переменных. Характер зависимости оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Выпуклые функции и множества, выпуклые оболочки. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука-Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Метод проекции градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Задачи стохастического программирования и методы их численного решения. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования. Методы усредненной оптимизации, усредненная задача математического программирования. Общие свойства ее решения.

Тема 4. Коллективный выбор.

Методы коллективного принятия решений, актуальных для осуществления управления процессом научного исследования. Основные причины неработоспособности методов принятия решений. Полномочия группы коллективного управления. Методология, принципы и этапы проведения мозгового штурма. Область применения в научно-исследовательских работах, достоинства и недостатки индивидуальных решений.

Тема 5. Оптимальные погодохозяйственные решения.

Байесовский подход к решению оптимизационных задач. Общая схема разработки оптимальных решений на основе метеорологических прогнозов. Функция полезности и формы ее представления. Выбор оптимальной климатологической стратегии из соотношения «затрат к убыткам». Требования потребителей к успешности разрабатываемых прогнозов. Экономическая полезность прогнозов. Выбор оптимальной климатологической стратегии из соотношения «затрат к убыткам» при планировании и организации воздушных перевозок.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений.	2
2	Тема 2. Принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования.	2
3	Тема 3. Вычислительная схема метода динамического программирования. Методы усредненной оптимизации, усредненная задача математического программирования. Общие свойства ее решения	2
4	Тема 4. Методология, принципы и этапы проведения мозгового штурма. Область применения в научно-исследовательских работах.	2
5	Тема 5. Общая схема разработки оптимальных решений на основе метеорологических прогнозов. Функция полезности и формы ее представления. Разбор конкретной ситуации.	4
Итого по дисциплине		12

5.5 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной	7

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	литературе, выполнение заданий [1,2, 5-7, 9-17]	
2	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий [1,2, 5-7, 9-17]	7
3	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий [1,2, 5-7, 9-17]	6
4	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий [1,2, 5-7, 9-17]	9
5	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий [3,4, 5-17]	10
Итого по дисциплине		48

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. **Теория систем и системный анализ:** учебник [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань», изд-во: «Дашков и К" /, 2016 (дата обращения 10.01.2021)

2. Власов В.А., Толоконский А.О. **Методы оптимизации и оптимального управления:** учебное пособие [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – МИФИ, 2013

3. Дмитриев А.Н. **Введение в системный анализ:** учебник [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2013 (дата обращения 10.01.2021)

б) дополнительная литература:

9. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. **Основы методов оптимизации** [Электронный ресурс] : Учебное пособие / изд-во Лань, 2014 (дата обращения 10.01.2021)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

10. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
Информационно-поисковая система ФИПС <http://new.fips.ru/> ;
Международная БД патентной информации Espacenet <https://ru.espacenet.com/>
; Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>.

11. **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> дата (дата обращения 15.01.2021)

12. **Портал государственных образовательных стандартов высшего образования** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://fgosvo.ru> (дата обращения 15.01.2018)

13. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru> (дата обращения 15.01.2021)

14. **Электронная библиотека «ЮРАЙТ»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения 10.01.2018)

15. **Киберленинка. Научная электронная библиотека.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/>; свободный (дата обращения 10.01.2021)

16. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения 10.01.2021)

г) программное обеспечение (лицензионное, свободно распространяемое), профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

17. Пакет прикладных программ OpenOffice (The Free and Open Productivity Suite [Электронный ресурс]: - <http://www.openoffice.org> свободный (дата обращения 15.02.2021).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
удитория 279	мультимедийное оборудование, куда входит: персональный компьютер объединенный локальной сетью с АРМ синоптика (ауд. 266), что позволяет использовать текущую метеорологическую информацию при проведении занятий, проектор, интерактивная доска.	Оперативное управление Microsoft Windows XP professional (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года); Microsoft Windows Office 2003 Suites (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года); Foxit reader (Freeware); Paint.Net ver 3.5.10 (Freeware); Flow!Works ver. 2.5.2.0; Flow!Live ver. 3.1 QOMO© 2007. Acrobat professional 9 Windows International; Kasperskiy Anti-Virus Suite для WKS и FS

Презентационные материалы отдельных лекций в формате PowerPoint. Практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для выполнения работы.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются: библиотечный фонд Университета и кафедры «Авиационной

метеорологии и экологии», библиотека; читальный зал библиотеки, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8 Образовательные и информационные технологии

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СР).

Лекция: предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции проводятся классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), а также могут проводиться с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа-лекции, проблемные лекции. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

Практические занятия: проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков обучающегося, в рамках дисциплины. Задачей практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам, коллоквиумы. На практических занятиях по темам 3, 6, 8 проводятся коллоквиумы, по темам 4, 5, 8 заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам. Коллоквиум, позволяет вовлечь обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса (проблемы). Формируется умение аргументировать собственную точку зрения. Также является средством контроля усвоения учебного материала темы, организовано как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Самостоятельная работа: имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение заданий, подготовку к предстоящему зачету. Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение обозначенных тем, выполнение заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины. Основной целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа проводится для того, чтобы обучающийся умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>;
3. доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большой объем самостоятельной работы и систематический контроль хода ее выполнения.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы. Основными задачами текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;
- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;
- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;
- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:

- оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;
- доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;

- анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;
- разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устный опрос и контроль выполнения заданий (коллоквиум, доклад).

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям Основной профессиональной образовательной программы (далее, образовательная программа).

Промежуточная аттестация является формой оценки качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, полноты приобретённых ими компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине имеет задачей определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в семестре в целом и проводится в форме зачёта в 1 семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения.

Оценочные средства включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости, темы учебных заданий (в т. ч. докладов), вопросы к зачёту.

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических и лекционных (если учебным планом не предусмотрено практическое занятие) занятиях в течение 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на предыдущей лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Контроль выполнения задания (доклад): предназначен для оценки уровня сформированности знаний, умений, владений и коррекции действий обучающегося при выполнении задания.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 1 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает устный ответ на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля (1 доклад, не менее 60 % зачетных устных опросов).

9.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка текущего контроля этапов формирования компетенций осуществляется по итогам выполнения следующих заданий: доклада, устного опроса. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 15 минут в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющийся собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 5-8 печатных листов. Способ оформления: 12 кегль, *Times New Roman*, интервал одинарный.

В течение семестра обучающимся выполняется один доклад по выбранной в начале семестра теме. Выступление осуществляется на практическом занятии. На выступление отводится не более 15 минут, 10 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие к исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с

указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса

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

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
<p>Этап 1. Формирование базы знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания 	<p>УК-1, ПК-1, ПК-2</p>
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, докладов по выбранным темам, устному опросу, контрольной работе и т.д. 	<p>УК-1, ПК-1, ПК-2</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> проверка подготовки материалов к практическим занятиям; заслушивание докладов; проведение устного опроса; проверка контрольной работы 	<p>УК-1, ПК-1, ПК-2</p>

Оценка текущего контроля этапов формирования компетенций осуществляется по итогам выполнения следующих заданий: доклада, устного опроса, контрольной работы. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут в начале лекции по теме предыдущего занятия. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 5-8 печатных листов. Способ оформления: 14 кегль, *Times New Roman*, интервал полуторный.

В течение семестра обучающимся выполняются 5 докладов по выбранным темам. Выступление осуществляется на практическом занятии. На выступление отводится не более 7 минут, 5 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие к исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

Практические работы. На практических занятиях по дисциплине «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» выполняются расчетные, текстовые и графические задания. Результаты выполненных заданий оцениваются преподавателем. Преподаватель проверяет

правильность полученных расчетов в присутствии обучающегося, понимание обучающимся их значимости для проведения научного исследования, способность применить полученные знания в научно-исследовательской практике. По результатам проверки практических работ проставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

- экономия времени преподавателя;
- возможность поставить всех обучающихся в одинаковые условия;
- возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов;
- уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки обучающегося, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Обучающемуся предоставляется возможность повторно выполнить не зачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае обучающийся должен выполнить их во время зачета.

По итогам освоения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» и имеет целью проверить и оценить учебную работу обучающегося, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению профессиональных задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций УК-1, ПК-1, ПК-2.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 4 семестре обучения. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Во время подготовки обучающиеся могут пользоваться материальным обеспечением зачета, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 3 и 4 семестрах, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачет с оценкой, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление обучающихся с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и одно практическое задание. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, доклады, контрольную работу, домашнее задание и устные вопросы.

В ходе подготовки к зачету с оценкой необходимо проводить консультации, побуждающие обучающихся к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачете. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки обучающихся к зачету, создавать нужный настрой и вселять обучающимся уверенность в своих силах.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать 	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; - умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - умеет самостоятельно критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от 	<p>10 баллов - заслуживает студент, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине,</p>

<p>автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования 	<p>источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования 	<p>проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично, задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы,</p>
<p>уметь планировать и самостоятельно осуществлять научные исследования в соответствии с профилем подготовки; обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ПК-1)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле»; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; - анализировать смысл структурообразующих 	<ul style="list-style-type: none"> - называет и описывает структуру и порядок проведения научного исследования по направлению «Науки о Земле» - умеет осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий; 	<p>дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>9 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях,</p>

<p>понятий: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы;</p>	<p>- грамотно анализирует смысл структурообразующих понятий: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы;</p>	<p>показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается</p>
<p>способность к преподавательской деятельности в области экономики воздушного транспорта (ПК-2) Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности; - требования по содержанию и оформлению научной статьи для публикации в отечественных и зарубежных журналах, соответствующих требованиям ВАК; 	<p>- называет и описывает требования к кандидатским диссертациям по географическим наукам, ее различие между другими результатами научной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - называет и описывает требования по содержанию и оформлению научной статьи для публикации в отечественных и зарубежных журналах, соответствующих требованиям ВАК 	<p>последовательно и логично, задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>8 баллов - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на</p>

		<p>практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов.</p> <p>7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на</p>
--	--	--

		<p>практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов.</p> <p>6 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой,</p>
--	--	--

		<p>отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы.</p> <p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые</p>
--	--	---

		<p>погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения, задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы.</p> <p>4 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но</p>
--	--	---

		<p>обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей, задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы.</p> <p>3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под</p>
--	--	--

		<p>руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей, задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя.</p> <p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей</p>
--	--	--

		<p>дисциплине, задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов), задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе</p>
--	--	--

Шкала оценивания промежуточной аттестации

«зачтено» обучающий набрал 6 – 10 баллов;

«не зачтено» обучающий набрал менее 6 баллов

9.5 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

9.5.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса

9.5.1. Примерные темы докладов

1. Имитационное моделирование
2. Целочисленные задачи линейного программирования Error: Reference source not found
3. Основы теории принятия решений Error: Reference source not found
4. Симплекс-метод решения задач линейного программирования
5. Транспортные задачи
6. Целочисленное программирование
7. Нелинейное программирование
8. Динамическое программирование
9. Сетевое планирование
10. Теория игр - теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности
11. Двойственность в линейном программировании.
12. Антагонистические матричные игры
13. Основная планово-производственная задача Кантаровича.

9.5.2. Примерные вопросы для проведения устного опроса

1. Постановка задач принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
3. Многокритериальные задачи.
4. Аксиоматические методы многокритериальной оценки.
5. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив.
6. Методы нормализации критериев.
7. Функция полезности.
8. Методы аппроксимации функции полезности. 4. Статистические модели принятия решений.

9.5.3. Примерные задачи для практического занятия.

1. Выбрать оптимальную климатологическую стратегию из соотношения «затрат к убыткам» при планировании и организации воздушных перевозок в районе г. Горно-Алтайск.

9.5.4. Примерные теоретические вопросы, выносимые на зачет

9. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
10. Многокритериальные задачи.
11. Аксиоматические методы многокритериальной оценки.
12. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив.
13. Методы нормализации критериев.
14. Функция полезности.
15. Методы аппроксимации функции полезности.
16. Статистические модели принятия решений.
17. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.

18. Нечеткие множества. Нечеткое моделирование.
19. Классификация игр.
20. Цены и оптимальные стратегии.
21. Чистые и смешанные стратегии. Принцип минимакса.
22. Нахождение оптимальных стратегий.
23. Формы записи задач математического программирования.
Классификация задач математического программирования.
24. Необходимые и достаточные условия оптимальности.
25. Локализация и расширение задачи условной оптимизации.
26. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи.
27. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
28. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
29. Симплекс-метод.
30. Общая постановка задачи математического программирования.
31. Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности.
32. Теорема равновесия, ее следствия и применения.
33. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
34. Теорема о седловой точке.
35. Выпуклые функции и множества, выпуклые оболочки.
36. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Условия Куна-Таккера.
37. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
38. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.
39. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы нулевого порядка.
40. Методы покоординатного спуска, Хука-Дживса, сопряженных направлений. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.
41. Методы первого порядка. Градиентные методы.
42. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов.
43. Задачи стохастического программирования и методы их численного решения.
44. Методы и задачи дискретного программирования.
45. Задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ.
46. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Вычислительная схема метода динамического программирования.

47. Методы усредненной оптимизации, усредненная задача математического программирования. Общие свойства ее решения.

48. Постановка задачи оптимального управления для объектов, характеризующихся обыкновенными дифференциальными уравнениями.

49. Принцип максимума Понтрягина. Вырожденные решения. Понятие о магистральных решениях.

50. Управление в системах с обратной связью. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

51. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.

52. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости. Критерии Ляпунова, Гурвица, Михайлова.

53. Методы синтеза обратной связи. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Оптимизация и принятие решений в научных исследованиях» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются: ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины; краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем; определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области Наук о Земле.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или

планшетом. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки методологии научного исследования. В рамках практического занятия обучающиеся отвечают на вопросы устного опроса, заслушивают доклады, используя технику активного слушания, обсуждают вопросы, выносимые преподавателем на занятия.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение заданий;

- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях

экономии учебного времени целесообразно предоставлять обучающимся раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у аспирантов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Методические рекомендации по представлению доклада.

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация, видеоролики, аудиозаписи).

Доклад подготавливается в письменной форме, в конце даётся список использованной литературы. Все приводимые в тексте цитаты, примеры, статистические данные приводятся со ссылками на их источники. Ссылки на источники, также как и список использованной литературы, оформляются в строгом соответствии с требованиями библиографического стандарта.

При использовании цитат нужно иметь в виду, что цитирование должно быть точным (дословным). Возможно сокращение цитируемого текста с использованием знака для замены изъятого фрагмента.

Пример ссылки на цитату из учебника (монографии, статьи)

А.И.Травников, характеризуя правовую природу Стандартов и рекомендуемой практики ИКАО, пишет, что «приводится текст.....» [2, с 23-24], где 12 – номер учебника в списке использованной литературы, с.23-24, номер цитируемой страницы

В самом списке оформление литературы следующее:

1. 2. Стрельникова, А.Г. **Правила оформления диссертаций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Стрельникова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 92 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/103983>

Если цитата приводится не дословно, а передается общее содержание написанного, то ссылка все равно необходима. В этом случае после ее порядкового обозначения ставится [См.:2, гл.4] При таком свободном изложении используемого текстового фрагмента важно, чтобы точно, без искажений передавалась мысль автора.

В тех случаях, когда в одном литературном источнике содержится цитата из другого произведения, но её не представляется возможным проверить по первоисточнику в силу объективных причин, то подобная цитата оформляется так: [Цит. по 2, с. 18]. Когда в докладе приводится позиция учёного (или ряда ученых), то в тексте пишутся сначала инициалы

автора, затем его фамилия. Например: «При рассмотрении этого вопроса мы не согласны с мнением Е.В. Ивановой и Л. Ю. Чернышевым о[2, с15-16, 18,с.234-236], далее обосновывается собственная позиция.....» либо «В данном случае мы присоединяемся к точке зрения Л. Ю. Чернышева[18, с.98], действительно.....».

Подготовка выступления. Этапы подготовки доклада: 1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.), спросить совета и т.п.). 2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников. 3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. 4. Композиционное оформление доклада в виде текста и презентации. 5. Заучивание, запоминание текста доклада. 6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Общая структура доклада Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Вступление. Формулировка темы доклада (она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию). Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем заключается ее важность, почему учащимся выбрана именно эта тема). Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет). Основная часть. Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Обучающиеся должны быть готовы к участию в обсуждении докладов.

На что обратить внимание при выступлении (докладе):

1. Общее впечатление: внешний вид; речь (грамотная, самостоятельная, без использования шпаргалок, уверенная, свидетельствующая о знании темы); корректное и вежливое отношение к другим участникам учебного процесса.

2. Логика построения выступления: наличие обращения к слушателям учебной группы; определение актуальности работы; выявление проблемы, цели и задач работы; сообщение о наиболее важных содержательных элементах доклада; примеры, иллюстрирующие представленные сюжеты работы; выводы по итогам работы; наличие завершающей фразы (общий итог, перспективы разработки проблемы и т.д.).

3. Правильное использование специальных (юридических) понятий в разработке темы.

4. Грамотное использование наглядности (применение компьютерных технологий, наличие схем, графиков, таблиц, т.д., работающих на раскрытие темы).

Готовясь к устной презентации следует:

- продумать свое обращение к слушателям учебной группы;
- составить структуру устной презентации (не обязательно она полностью повторит письменный вариант работы, но непременно будет в целом соответствовать ему);

- в том случае, если планируется использовать электронную презентацию: сделать ее в соответствии со структурой устного выступления; подобрать иллюстративный ряд; избегать стремления включить всю информацию (проговариваемые тексты) в слайды презентации; добиться синхронизации устного выступления и представления слайдов электронной презентации; быть готовым к тому, что могут возникнуть неполадки с техникой (стоит продумать вариант презентации без использования техники);

- выучить структуру ответа: ключевая фраза, самые важные определения, идеи;

- к каждой части выступления желательно привести пример и прокомментировать его.

Обучающийся должен показать в докладе, что теоретические положения связаны с правовой действительностью и находят в ней отражение. Обучающийся также должен показать и умение работать с нормативным материалом. Характер и объем изучения нормативного материала определяются темой и направленностью доклада. При этом ссылки на законодательство должны быть точными и сопровождаться указанием полного названия, даты принятия, номера с обозначением места официального опубликования.

Продолжительность доклада не должна превышать 10-12 минут в форме презентаций. После этого докладчику могут быть заданы вопросы. Текст доклада (вместе с презентационным материалом) в конце занятия передаётся преподавателю.

По итогам выставляется «зачтено»/»не зачтено».

Методические рекомендации по самостоятельному освоению пропущенных тем дисциплины.

Преподаватель называет обучающемуся даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. Форма отработки обучающимся пропущенного занятия выбирается преподавателем. Отработка обучающимся пропущенных лекций проводится в следующих формах:

- 1) самостоятельное написание обучающимся краткого конспекта по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем

- 2) подготовки доклада по пропущенной теме

На отработку занятия обучающийся должен явиться согласно расписанию консультативных часов преподавателя, которое имеется на

кафедре. При себе обучающийся должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

Далее под контролем преподавателя выполняется практическая работа, обучающийся устно или письменно отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные лекции и практические занятия должны отрабатываться своевременно, до рубежного контроля по соответствующему разделу учебной дисциплины. Отработка засчитывается, если обучающийся демонстрирует зачётный уровень теоретической осведомлённости по пропущенному материалу.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.06.01 Наука о Земле.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 10 «21» января 2021 года, протокол № 5.

Разработчики:

к.т.н, доц. каф. № 10



Моисеева Н.О.

Заведующий кафедрой № 10 «Авиационная метеорология и экология»

к.г.н., профессор



Белоусова Л.Ю.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.г.н., профессор



Белоусова Л.Ю.

Проректор по научной работе
и экономике, д.э.н., профессор



Губенко А.В.

Начальник управления
аспирантуры и докторантуры
д.э.н., профессор



Байдукова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «17» марта 2021 года, протокол № 5.

Программа утверждена на заседании Ученого совета Университета «18» марта 2021 года, протокол № 6.