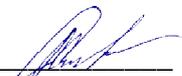


Автор: Кошельник А. А., ассистент кафедры ГлЗЧС, к.г-м.н., ученое звание – отсутствует., ученое звание – отсутствует

Рабочая программа модуля согласована с выпускающей кафедрой Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Заведующий кафедрой



подпись

Стороженко Л.А.
И.О. Фамилия

Планирование эксперимента

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е., 108 часов.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний и навыков в сфере планирование экспериментов, необходимых для решения профессиональных задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Планирование эксперимента» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиля: «Управление экологическими рисками производств».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Профессиональные:

Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-3);

Способен проводить научные исследования и разработки, осуществлять эксперименты и наблюдения (ПК-4).

Результаты освоение дисциплины:

Знать:

Особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных. Теорию организации и проведения экспериментальных исследований. Теорию и практику проведения экспериментальных исследований.

Уметь:

Использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. Осуществлять поиск и анализ информации из различных источников.

Владеть:

Навыками планирования экспериментов. Навыками проведения экспериментов

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) формирование у обучающихся знаний и навыков в сфере планирование экспериментов, необходимых для решения профессиональных задач.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Результаты освоения дисциплины (модуля) и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-3 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	знать	Особенности использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных. Теорию организации и проведения экспериментальных исследований	ПК 3.1 Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок
	уметь	Использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.	
	владеть	Навыками планирования экспериментов	
ПК-4 Способен проводить научные исследования и разработки, осуществлять эксперименты и наблюдения	знать	Теорию и практику проведения экспериментальных исследований	ПК 4.2. Планирует проведение научного исследования и экспериментов
	уметь	Осуществлять поиск и анализ информации из различных источников	
	владеть	Навыками проведения экспериментов	

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Планирование эксперимента» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиля: «Управление экологическими рисками производств».

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА

КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							Контрольные и иные работы	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экс.		
очная форма обучения									
3	108	-	14	-	85	9	-	-	-

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Методология научного исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Организация и обеспечение научных исследований		2			13
2.	Теоретические исследования		2			12
3.	Экспериментальные исследования		2			12
4.	Теория планирования эксперимента (общие положения)		2			12
5.	Планы первого порядка		2			12
6.	Планы второго порядка		2			12
7.	Планирование экстремальных экспериментов		2			12
8.	Подготовка к зачёту					9
	ИТОГО		14			94

5.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Тема 1: Методология научного исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Организация и обеспечение научных исследований

Основные положения теории познания. Методы эмпирического исследования. Методы теоретического исследования. Основные этапы научного исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательских работ. Организация и обеспечение научных исследований. Обработка научной информации и научный документ. Информационный поиск. Библиотеки. Электронные информационно-поисковые системы. Понятие тезауруса.

Тема 2: Теоретические исследования

Цели и задачи теоретического исследования. Общенаучные методы теоретических исследований. Методы творческого мышления. Математические методы в исследованиях.

Тема 3: Экспериментальные исследования

Классификация, типы и задачи эксперимент. Методика проведения эксперимента. Обработка результатов эксперимент.

Тема 4: Теория планирования эксперимента (общие положения)

Основные понятия. Регрессионные модели. Определение оценок методом наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Система нормальных уравнений в матричной форме и анализ решений. Свойства моделей и характеристики планов.

Тема 5: Планы первого порядка

Области применения и особенности планов первого порядка. Полный факторный эксперимент. Учет взаимодействий. Дробный факторный эксперимент. Однофакторный эксперимент и симплекс-планы. Реализация и обработка результатов эксперимента.

Тема 6: Планы второго порядка

Области применения и классификация планов второго порядка. Симметричные центральные композиционные планы. Несимметричные планы.

Тема 7: Планирование экстремальных экспериментов

Общие положения. Градиентные методы поиска. Последовательный симплекс-метод.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины (модулю кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся*.

Форма контроля самостоятельной работы обучающихся – проверка на практическом занятии, экзамен.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формы и методы текущего контроля: экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Методология научного исследования. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Организация и обеспечение научных исследований	Знать: Основные положения теории познания. Основные этапы научного исследования. Уметь: Различать методы исследований Владеть: Навыками поиска научной информации	Тест
2	Теоретические исследования	Знать: Цели и задачи теоретического исследования Уметь: Различать методы теоретических исследований Владеть: Навыками выбора методов теоретических исследований	
3	Экспериментальные исследования	Знать: Цели и задачи экспериментальных исследований Уметь: Различать методы экспериментальных исследований Владеть: Навыками выбора методов экспериментальных исследований	
4	Теория планирования эксперимента (общие положения)	Знать: Общие положения теории планирования эксперимента Уметь: Использовать свойства моделей и характеристики планов Владеть: Математическим аппаратом для описания моделей	
5	Планы первого порядка	Знать: Области применения и особенности планов первого порядка Уметь: Определять основные факторы Владеть: Математическим аппаратом для планирования	
6	Планы второго порядка	Знать: Области применения и особенности планов второго порядка Уметь: Работать с композиционными планами Владеть: Математическим аппаратом для планирования	
7	Планирование экстремальных экспериментов	Знать: Общие положения планирования экстремальных экспериментов Уметь: Осуществлять оптимизацию Владеть: Математическим аппаратом для планирования	

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля) проводится в форме *зачёта*

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине (модулю).

При реализации дисциплины (модуля) используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритм работы обучающихся для качественного усвоения дисциплины (модуля) включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины (модуля), что позволит правильно сориентироваться в содержании дисциплины (модуля), системе требований, предъявляемых к обучающемуся со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским) и (или) лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

10 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Смирнов, И. Н. Планирование эксперимента : учебное пособие / И. Н. Смирнов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-7937-1396-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102659.html	Эл. ресурс
2	Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-2010-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79455.html	Эл. ресурс
3	Химченко, А. В. Планирование эксперимента : учебное пособие / А. В. Химченко, Н. И. Мищенко, В. В. Быков. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 127 с. — ISBN 978-5-4487-0793-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/110117.html	Эл. ресурс
4	Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие и варианты заданий для контрольной работы / составители Т. М. Пугачева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 66 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90698.html	Эл. ресурс
6	Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/62219.html	Эл. ресурс
7	Лопатин, В. Ю. Организация и планирование эксперимента : практикум / В. Ю. Лопатин, В. Н. Шуменко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2010. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-384-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97856.html	Эл. ресурс

11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Ресурсы сети Интернет:

Министерство природных ресурсов и экологии <https://www.mnr.gov.ru/>

Информационные справочные системы:

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

Современные профессиональные базы данных:

База данных Всемирного Банка <https://data.un.org/>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

12. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО), ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security
4. Open Office – отечественное свободно распространяемое программное обеспечение

13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Реализация данной учебной дисциплины (модуля) осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины (модуля), соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная

работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной ра-

бочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.