Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель программы аспирантуры

_____ В.В. Середин
д.г.м.наук, профессор кафедры ГНГ

«11» «мая» 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

«Инженерная геодинамика»

Научная специальность	1.6.7 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Геология нефти и газа (ГНГ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	**Семестр (ы)**: 3

Виды контроля с указанием семестра:
Экзамен: **-** Зачет: **3** Диф.зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы обработки информации и управления производственными процессами» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков об основных закономерностях формирования геологических и инженерно-геологических процессов.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная геодинамика» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

– основные методы научно-исследовательской деятельности в инженерной геодинамике;

– современные проблемы изучения геологических и инженерно-геологических процессов в инженерно-геологических целях и методы прогноза их развития;

– современные методы изучения и прогноза геологических и инженерно-геологических процессов и оценки риска.

Уметь:

– выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах по инженерной геодинамике; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач по инженерной геодинамике;

– применять современные методы для прогноза развития геологических и инженерно-геологических процессов и оценки риска;

– обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области инженерно-геологических проблем и методов решения инженерно-геологических задач, соответствующие нормативно-правовые документы.

Владеть:

– основными методами научно-исследовательской деятельности в инженерной геодинамике

– современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в инженерной геодинамике

– навыками сбора и анализа информации, необходимой для анализа инженерно-геологической ситуации, анализа техногенных воздействий и их результатов и выбора методов решения инженерно-геологических задач для разных типов освоения территории.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	39
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	7
	Самостоятельная работа (СР)	69
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы инженерной геодинамики
(Л – нет, ПР – 16, СР – 34)

Тема 1. Изучение геологических процессов в инженерной геологии. Особенности изучения геологических процессов инженерной геодинамикой. Понятие об инженерно-геологических процессах. Факторы, определяющие развитие геологических и инженерно-геологических процессов. Классификация процессов в инженерной геологии

Тема 2. Инженерно-геологические условия. Геологическая среда как геологическая система, ее свойства, структура. Взаимодействие геологической среды с внешними средами, между компонентами геологической среды и геологическими процессами. Инженерно-геологические условия – их определение и компоненты (факторы), их влияние на проявление и динамику геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

Тема 3. Современные методы прогнозирования геологических и инженерно-геологических процессов и явлений. Общие принципы системного инженерно-геологического прогнозирования, его особенности и значение в связи с рациональным использованием геологической среды. Теоретические основы и методические вопросы инженерно-геологического прогнозирования.

Тема 4. Процессы, обусловленные деятельностью поверхностных вод (эрозия и абразия) Геологическая деятельность поверхностных вод и инженерно-геологическое значение.

Тема 5. Суффозионный и карстовый процессы. Понятие о суффозии, ее распространение и инженерно-геологическое значение. Причины, условия и факторы процесса. Прогноз процесса. Понятие о карстовом процессе. Распространение и значение процесса при инженерно-геологической оценке территории. Причины, условия, факторы процесса. Типы карста. Особенности проектирования и строительства в карстовых районах.

Тема 6. Гравитационные процессы. Общая инженерно-геологическая классификация процессов, развивающихся на склонах (по Е.П. Емельяновой). Инженерно-геологическое значение процесса. Инженерно-геологические классификации оползней, их значение. Прогноз устойчивости склонов и развития оползней. Противооползневые мероприятия, обоснование их выбора.

Тема 7. Эндогенные геологические процессы. Определение землетрясений. Количественные характеристики землетрясений. Оценка силы землетрясений. Сейсмическое районирование. Задачи инженерно-геологических исследований в районах с высокой сейсмичностью. Антисейсмическое строительство.

Раздел 2. Инженерно-геологические исследования территории, осложненных развитием неблагоприятных экзогенных геологических процессов
(Л – нет, ПР – 16, СР – 35)

Тема 8. Построение инженерно-геологических разрезов. Составление карт инженерно-геологических условий и процессов на исследуемой территории. Ключевые слова по разделам: карты, районирование, процессы.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	6	Инженерно-геологическая характеристика и прогноз оползней. Построение инженерно-геологического разреза. Расчет коэффициента устойчивости склона.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	7	Эндогенные геологические процессы: сейсмичность, методы оценки и прогноз землетрясений, наведённая сейсмичность, сейсмостойкое строительство. Составление карты сейсмического микрорайонирования	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	5	Карстовые и суффозионные процессы: интересные случаи, новые методики оценки и прогноза (по данным отечественных и зарубежных научных изданий)	Творческое задание	Темы творческих заданий
2	6	Профилактические и конструктивные мероприятия, направленные на борьбу со склоновыми процессами	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	8	Составление карт инженерно-геологических условий и процессов на исследуемой территории	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Инженерная геодинамика» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	**Библиографическое описание** *(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)*	**Количество экземпляров** в библиотеке+кафедре; **местонахождение электронных изданий**
1	2	3
1 Основная литература		
1	*Бондарик Г.К., Пендин В.В, Ярг Л.А. Инженерная геодинамика. 2-е изд. − М.: КДУ, 2009. −440 с.*	

№	**Библиографическое описание** *(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)*	**Количество экземпляров** в библиотеке+кафедре; **местонахождение электронных изданий**
1	2	3
2	*Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 328 с*	
3	*Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. СПб.: Наука, 2001. 416 с.*	
4	*Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л.: «Недра». 1977. 479 с.*	
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	*Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. – М.: Недра, 1986.*	
2	*Опасные экзогенные процессы. Под ред. В.И. Осипова. М.: ГЕОС, 1999. 290 с.*	
3	*Учебное пособие по инженерной геологии. Под ред. Г.С.Золотарева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 294 с.*	
2.2 Периодические издания		
1	*Инженерные изыскания*	*Научная электронная библиотека (НЭБ)*
2	*ГеоРиск*	*Научная электронная библиотека (НЭБ)*
3	*Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология*	*Научная электронная библиотека (НЭБ)*
4	*Уральский геологический журнал*	*Научная электронная библиотека (НЭБ)*
2.3 Нормативно-технические издания		
1	*Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1986 – 415 с.*	
2	*СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий. – М., 2004.*	
3	*СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. – М., 1997. – 79 с.*	
4	*СП 116.133330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. – М.: 2012.*	
2.4 Официальные издания		
1	*Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-I "О недрах"*	*Консультант Плюс*
2	*"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017)*	*Консультант Плюс*

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Справочная Правовая Система Консультант Плюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

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

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	30	Оперативное управление	302
2	Капилляриметр В32-32	1	Собственность	310а
3	Порозиметр-переометр АР-608	1	Собственность	310а

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

- **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 5.

Таблица 5

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 6.

Таблица 6

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками **применение** полученных знаний и **умений,** аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче экзамена:**

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена приведены в табл. 7.

Таблица 7

Шкала оценивания результатов освоения на **экзамене**

Оценка	Критерии оценивания
5	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные **знания** в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов. Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое **применение** полученных знаний и **умений** при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.
4	Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные **знания** в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение **навыков** полученных знаний и **умений** при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные **знания** в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое **применение** полученных знаний и **умений** при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные **знания** при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное **умение** и **применение** полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению

взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 1.6.7. «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Составление карт гидроизогипс и глубин залегания свободной поверхности грунтовых вод;
2. Составление карт инженерно-геокриологического районирования
3. Составление карт изолинии мощности торфа

Типовые контрольные задания для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Инженерно-геологические классификации геологических процессов.
2. Роль новейших тектонических движений в развитии геологических процессов.
3. Сейсмичность территории РФ, оценка силы и прогноз землетрясений.
4. Методы прогноза переработки берегов водохранилищ.
5. Инженерно-геологическая характеристика обвалов и осыпей.
6. Основные группы экзогенных геологических процессов, факторы, условия образования и накопления продуктов выветривания.
7. Гравитационные процессы на склонах и в бортах строительных выемок, методы инженерной защиты.
8. Инженерные мероприятия по предупреждению, локализации и ограничению развития негативных и опасных явлений, вызванных геодинамическими процессами

Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Посчитать устойчивость склонов;
2. Посчитать нормативную глубину промерзания для различных регионов России
3. Построение инженерно-геологического разреза по данным бурения
4. Расчёт агрессивности подземных вод к карбонатным породам для оценки карстовой опасности

Полный комплект вопросов и заданий в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ГНГ».

Приложение 1
Пример типовой формы экзаменационного билета

Программа
Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Кафедра
Геология нефти и газа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)

«Инженерная геодинамика »

БИЛЕТ № 1

1. Обвалы, оползни и другие склоновые явления. Общая классификация склоновых явлений, факторы и механизм их развития. Регионально-геологические и зонально-климатические закономерности развития склоновых явлений (*контроль знаний*).
2. Методы прогноза переработки берегов водохранилищ. Противоабразионные мероприятия (*контроль умений*).
3. Количественная оценка и прогноз устойчивости оползневого склона (*контроль умений и владений*).

Заведующий кафедрой _____ Галкин В.И.
(подпись)

«____»_____202____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		