

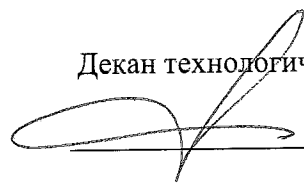
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета



Л.М. Хорошман

« 01 » 12 20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ И ТЕХНОГЕННЫМИ  
РИСКАМИ»

для направления 20.03.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа по дисциплине «Оценка и управление природными и техногенными рисками» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЗОС, к.г.н.

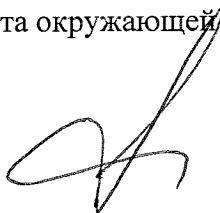


Хорошман Л.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 04 от «23» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«29» ноября 2021 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является углубление и закрепление представления о величине, последствиях и оценке природных и техногенных рисков.

Задачи:

- рассмотреть методологию анализа природных рисков, социальных, экономических и экологических потерь общества и природы, обусловленных негативным воздействием опасных для человека природных процессов;
- познакомиться с процедурой риск-анализа природных и техногенных опасностей, включающей их идентификацию и прогнозирование во времени и пространстве;
- познакомиться с методами количественных оценок риска и его показателей;
- научиться проводить оценку уязвимости территорий, зданий, сооружений.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

ОПК-2 – Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> – методы идентификации опасностей; – методологию качественной и количественной оценки природных и техногенных рисков; – структуру и критерии риска; – расчетные показатели риска; – методы оценки уязвимости;	3 (ОПК-2)1  3 (ОПК-2)2  3 (ОПК-2)3  3 (ОПК-2)4  3 (ОПК-2)5
		ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> – оценивать опасности природного и техногенного происхождения; – рассчитывать индивидуальный, потенциальный, коллективный, социальный, технический, экологический риск; – моделировать	У (ОПК-2)1  У (ОПК-2)2  У (ОПК-2)3

			и рассчитывать последствия аварий и катастроф.	
		ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> – навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	В (ОПК-2)1

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Оценка и управление природными и техногенными рисками», является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план

##### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Структура, критерии, расчетные показатели риска</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	-	<b>19</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска.	9	5	2	3	-	4	Опрос	
Тема 2. Безопасность и развитие общества в концепциях риска.	9	4	1	3	-	5	Опрос	
Тема 3. Показатели риска.	9	4	2	2	-	5	Опрос	
Тема 4. Основы методологии оценки и анализа риска.	9	4	2	2	-	5	Опрос	
<b>Раздел 2. Оценка природных рисков</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	-	<b>19</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 5. Основные модели и методы оценки природных рисков.	9	5	2	3	-	4	Опрос	
Тема 6. Оценка природных рисков на локальном и региональном уровне. Оценка дифференцированного и интегрального риска.	9	4	1	3	-	5	Опрос	
Тема 7. Оценка природных рисков на федеральном уровне.	9	4	2	2	-	5	Опрос	
Тема 8. Управление природными	9	4	2	2	-	5	Опрос	

рисками.								
<b>Раздел 3.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	Контрольная работа	
Тема 9. Методы определения последствий аварий.	9	4	2	2	-	5	Опрос	
Тема 10. Методы оценки ущерба.	9	4	2	2	-	5	Опрос	
Тема 11. Оценка уязвимости объектов экономики.	9	4	1	3	-	5	Опрос	
Тема 12. Управление техногенными рисками.	9	4	1	3	-	5	Опрос	
Экзамен								36
Всего	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		<b>58</b>		<b>36</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Структура, критерии, расчетные показатели риска

Лекция 1.1. Основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска.

Рассматриваемые вопросы: цели, задачи курса, основные понятия, термины, определения теории безопасности и риска. История развития рискологии.

Лекция 1.2. Безопасность и развитие общества в концепциях риска.

Рассматриваемые вопросы: характеристики и классификация опасностей. Характеристики безопасности. Концепция о допустимом риске.

Лекция 1.3. Показатели риска.

Рассматриваемые вопросы: Стохастический характер риска, вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.

Практическая 1.1.. Показатели риска.

Задание: рассмотреть стохастический характер риска, вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.

Лекция 1.3. Классификация рисков.

Рассматриваемые вопросы: Классификация рисков. Индивидуальный и потенциальный риски. Коллективный, социальный, технический и экологический риск. Расчетные показатели риска.

Практическая работа 1.2. Расчет рисков

Задание: рассчитать индивидуальный, коллективный, социальный, технический и экологический риски.

Лекция 1.4. Основы методологии оценки и анализа риска.

Рассматриваемые вопросы: Концепции и характеристики методов оценки рисков. Методы экспертных оценок. Метод Делфи. Методы проверочного листа. Анализ вида и последствий отказов. Дерево событий, дерево отказов.

Практическая работа 1.3. Методы оценки рисков.

Задание: С помощью методов «Дерево отказов» и «Дерево событий» смоделировать аварийную ситуацию на производстве, а также найти пути ее решения.

#### СРС по разделу 1.

1. Подготовка к практическим работам.

2. Самостоятельная работа №1

Задача №1

В России в 2008 году зарегистрировано около 200 тысяч пожаров, в которых погибло 15 165 человек. Численность населения в РФ составила 141.9 млн человек. Пожары происходили во всех регионах страны, гибли в них и мужчины и женщины, люди всех возрастных групп. Определить средний индивидуальный риск смерти в России по причине пожаров.

## Задача №2

В России в 2008 году зарегистрировано 30 тысяч пострадавших (погибших) в автомобильных катастрофах. Численность населения в РФ составила 141,9 млн человек. Катастрофы происходили во всех регионах страны. Определить средний индивидуальный риск смерти в России в автомобильных катастрофах.

## Задача №3

Численность пострадавших со смертельным исходом в России на производстве составила 2985 человек. Численность работающих в стране составляет 74 млн человек. Определить индивидуальный риск гибели человека на производстве. Определить величину коллективного риска в организации, в которой работают 500 человек.

### 3. Подготовка к коллоквиуму

#### Вопросы:

1. Понятие «риск», «безопасность».
2. Концепция о допустимом риске.
3. Классификация рисков
4. Методы экспертных оценок.
5. Метод Делфи.
6. Методы проверочного листа.
7. Анализ вида и последствий отказов.
8. Дерево событий, дерево отказов.

## **Раздел 2. Оценка природных рисков**

Лекция 2.1. Основные модели и методы оценки природных рисков.

Рассматриваемые вопросы: Оценка физического риска. Оценка экономического и социального риска. Районирование. Вероятностно-детерминированные, вероятностно-статистические методы. Типизация катастрофических проявлений природных опасностей.

Лекция 2.2. Оценка природных рисков на локальном и региональном уровне. Оценка дифференцированного и интегрального риска.

Рассматриваемые вопросы: Оценка экономического риска от процесса подтопления строительного объекта. Оценка индивидуального риска от растово-суффизийонных провалов и интегрального экономического риска от некоторых геологических опасностей.

Практическая работа 2.1. Оценка экономического риска от процесса подтопления строительного объекта.

Задание: Оценить экономический риск от процесса подтопления строительного объекта.

Практическая работа 2.2. Оценка индивидуального, социального и экономического риска от селей.

Задание: Оценить индивидуальный, социальный и экономический риск от селей.

Практическая работа 2.3. Оценка оползневого риска.

Задание: Оценить оползневый риск на данной территории.

Лекция 2.3. Оценка природных рисков на федеральном уровне.

Рассматриваемые вопросы: Основные источники, реципиенты, показатели и методы оценки федерального риска. Оценка стратегических природных рисков.

Практическая работа 2.4. Оценка сейсмического риска

Задание: Оценить сейсмический риск для данной территории.

Лекция 2.4. Управление природными рисками.

Рассматриваемые вопросы: Нормативно-правовые, организационно-административные, инженерно-технические методы управления.

### **СРС по разделу 2.**

1. Подготовка к практическим работам.
2. Самостоятельная работа №2

Задача

Участок сельхозугодий имеет площадь 0,4 км<sup>2</sup> Стоимость таких участков составляет в республике Татарстан 36740 у.е./км<sup>2</sup>. Площадная интенсивность провалообразования в пределах участка составляет 0, 8 м<sup>2</sup>/км<sup>2</sup> год. Рассчитать полный физический риск потери территории участка в результате провалов земной поверхности. Определить карстовый полный экономический риск потери угодий.

3. Подготовка презентаций по теме (работа в группах): «Управление природными рисками»

- 1) Управление природными рисками. Лавины.
- 2) Управление природными рисками. Сели
- 3) Управление природными рисками. Землетрясения.
- 4) Управление природными рисками. Наводнения.
- 5) Управление природными рисками. Ураганы.

### **Раздел 3. Оценка и управление техногенными рисками.**

Лекция 3.1. Методы определения последствий аварий.

Рассматриваемые вопросы: Определение последствий воздействия поражающих факторов вероятностными методами (пробит – функция).

Практическая работа 3.1. Оценка эколого-экономических последствийм загрязнения природной среды нефтью и нефтепродуктами.

Задание: Оценить количество нефти, вылившейся вследствие аварии. Оценить масштаб и степень загрязнения.

Лекция 3.2. Методы оценки ущерба.

Рассматриваемые вопросы: Виды и классификация ущерба. Меры по снижению ущерба.

Лекция 3.3. Оценка уязвимости объектов экономики.

Рассматриваемые вопросы: Последствия уязвимости. Типы уязвимости. Физическая, экономическая уязвимости.

Практическая работа 3.2. Оценка количества пострадавших при авариях.

Задание: Оценить количество пострадавших при авариях и техногенных катастрофах.

Лекция 3.4. Управление техногенными рисками.

Рассматриваемые вопросы: Нормативно-правовые, организационно-административные, инженерно-технические методы управления.

#### **СРС по разделу 3:**

1. Подготовка к практическим работам
2. Самостоятельная работа №3

Задача

По данным Ростехнадзора, за период времени эксплуатации  $T=10$  лет на магистральных нефтепроводах произошло  $N=124$  аварии. Определить частоту (интенсивность) аварий на участке протяженностью  $L_1= 520$  км, если общая протяженность магистрального трубопровода составила  $L=49000$  км.

3. Подготовка презентаций по теме (работа в группах): «Управление техногенными рисками»

1. Управление техногенными рисками. Пожары.
2. Управление техногенными рисками. Угрозы взрывов и обвалах в шахтах.
3. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на нефтяных танкерах.
4. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на АЭС.
5. Управление техногенными рисками. Угроза аварии в химической лаборатории.
6. Управление техногенными рисками. Угроза аварии на гидроэлектростанции.

### **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

## **обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **6.2 Перечень вопросов к итоговой аттестации (экзамен)**

1. Понятие, происхождение и назначение оценки риска.
2. Механизм определения последствий аварий. Определение последствий воздействия поражающих факторов вероятностными методами.
3. Общее содержание и структура риска.
4. Виды и классификация ущерба. Структура определения ущерба. Обоснование мер, направленных на снижение ущерба.
5. Классификация рисков.



6. Оценка количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях техногенного характера (методика и пример расчета).
7. Стахостический характер риска. Вероятностные показатели в структуре оценки риска. Связь вероятности и частоты в структуре оценки риска.
8. Использование количественных оценок и карт риска для целей управления рисками. Локальный уровень, региональный и федеральный уровень.
9. Уязвимость объектов хозяйства, населения и окружающей природной среды для природных опасностей. Типы уязвимости. Экономическая, социальная и экологическая уязвимость.
10. Индивидуальный и потенциальные риски
11. Методы управления рисками. Нормативно-правовые, организационно-административные, экономические, инженерно-технические методы управления.
12. Коллективный риск. Социальный риск, его признаки, показатели. Технический и экологический риски.
13. Оценка природных рисков на федеральном уровне. Основные источники, реципиенты, показатели и методы оценки федерального риска. Вероятностно-детерминированная оценка федерального риска.
14. Оценка стратегических природных рисков.
15. Анализ вида, последствий и критичности отказа. Дерево отказа. Дерево событий.
16. Основные методы и принципы прогнозирования геологических опасностей. Общие закономерности развития.
17. Определение последствий поражающих факторов вероятностными методами.
18. Оценка риска для здоровья человека и экологического риска.
19. Вероятностное прогнозирование гидрометеорологических опасностей.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Чура Н.Н., Девисилов В.А. Техногенный риск. – М.: АВС. – 2019. – 296 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.А. Рискология: Управление рисками. – М.: Изд. - 2002, 384 с.

### **7.3 Перечень методических указаний к проведению учебных занятий и самостоятельной работе студентов.**

Власова И. М. Оценка и управление природными и техногенными рисками: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность» очной и заочной формы обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 12с.

## **8. Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины модуля)**

В рамках освоения учебной дисциплины «Обращение с опасными отходами» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

## **10. Курсовая работа**

### **Примерный перечень тем курсовых работ по дисциплине**

1. Анализ и управление техногенными рисками на нефтеперевозящих судах.
2. Анализ и управление техногенными рисками на АЭС.
3. Анализ и управление пожарными рисками на АЭС.
4. Анализ и управление техногенными рисками на ГЭС.
5. Оценка и управление пожарными рисками на ТЭЦ.
6. Оценка и управление пожарными рисками на нефтебазе.
7. Анализ и управление профессиональными рисками на рыбодобывающих судах.
8. Анализ и управление профессиональными рисками в рыбоперерабатывающей промышленности
9. Анализ и управление профессиональными рисками на ТЭЦ

10. Анализ и управление профессиональными рисками на атомной подводной лодке.
11. Оценка и управление техногенными рисками на атомной подводной лодке.
12. Анализ и управление профессиональными рисками в горнодобывающей промышленности
13. Анализ и управление техногенными рисками в аэропорту.
14. Анализ и управление социальными рисками.
15. Оценка и управление пожарными рисками в деревообрабатывающей промышленности
16. Оценка и управление индивидуальным риском на транспорте.
17. Оценка и управление индивидуальным риском спасателя.
18. Оценка и управление пожарным риском в образовательном учреждении.
19. Анализ и управление техногенными рисками в горнодобывающей промышленности
20. Анализ и управление профессиональными рисками на цементном заводе.
21. Оценка и управление сейсмическим риском
22. Оценка и управление риском оползней
23. Оценка и управление риском селевых потоков
24. Оценка и управление риском бурь и ураганов

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».
- Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебный кабинет 6-419 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

**Дополнения и изменения в рабочей программе за**  
**/                   учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Оценка и управление природными и техногенными рисками»

для студентов направления подготовки \_\_\_\_\_  
вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Защита окружающей среды и водопользование»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_