

Образовательная программа высшего образования
Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки: «Экологическая безопасность производственных процессов»
РПД Б1.В.12 «Методы исследования физических и химических процессов»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске


В.В. Рожков
« 03 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Экологическая безопасность производственных процессов»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Смоленск 2024

Образовательная программа высшего образования
Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки: «Экологическая безопасность производственных процессов»
РПД Б1.В.12 «Методы исследования физических и химических процессов»



Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Программу составил:


_____ подпись

к.т.н., доцент

Синявский Ю.В.
ФИО

« 19 » апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

« 24 » апреля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»


_____ подпись

к.т.н., доцент Гончаров М.В.
ФИО

« 02 » мая 2024 г.

Согласовано:

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами


_____ подпись

Зам начальника УУ

Зуева Е.В.
ФИО

«03 » мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины (модуля): подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, выполнение научно-исследовательского вида профессиональной деятельности.

Задачи:

- Изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.
- Изучение основных свободно-распространяемых и лицензионных программных продуктов, используемых для решения задач моделирования и статистического анализа.
- Изучение моделирования технологических машин и оборудования в системах Elmer и ParaView.
- Нарботка навыков проведения статистических исследований с привлечением специализированной литературы и интернет-ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы исследования физических и химических процессов» относится к вариативной части программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.03	«Философия»
Б1.В.02	«Детали машин»
Б1.В.10	«Химия окружающей среды»
Б1.В.14	«Прикладные компьютерные программы»
Б1.В.ДВ.01.01	«Электроника и электротехника»
Б1.В.ДВ.01.02	«Надежность технологического оборудования»
Б1.В.ДВ.02.01	«Органическая химия»
Б1.В.ДВ.02.02	«Теория коррозии и защита металлов»
Б2.В.01(У)	Ознакомительная практика
Б2.В.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б2.В.03(Н)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика
Б3.01	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Конструирование узлов и деталей технологического оборудования

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (*специальности*):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные нормы и принципы теоретического мышления. Умеет: выявлять свойства и отношения вещей с помощью аналитических методов познания. Владеет: навыками построения дедуктивных умозаключений
	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знает: общие приемы и принципы логической аргументации. Умеет: критически интерпретировать полученную информацию. Владеет: навыками построения аргументированных суждений
	УК-1.3 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: формы и приемы организации исследовательской работы. Умеет: применять на практике полученные знания с учетом их целесообразности. Владеет: навыками критического мышления.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 5										Итого за курс										Каф	Семестр			
			Контроль	Академических часов										Контроль	Академических часов										з.е.		
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	з.е.	Всего		Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	з.е.					
10	Б1.В.12	Методы исследования физических и химических процессов	Эк РГР	216	50	18	16	16		130	36	6	Эк РГР	216	50	18	16	16		130	36	6	18	5			

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Эк - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КР – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 9 шт. по 2 часа: 1.1. Классификация методов исследования. 1.2. Основы теории процессов переноса. 1.3. Основное кинетическое уравнение на примере задачи стационарной теплопроводности. 1.4. Процессы переноса в гидродинамике. Модель пограничного слоя. 1.5. Аналитическое решение дифференциальных уравнений переноса. 1.6. Применение метода конечных разностей к решению задачи о теплообмене с внутренними источниками теплоты. 1.7. Применение метода конечных элементов к решению задачи движения жидкости в канале. 1.8. Приведение уравнений пограничного слоя к безразмерной форме. 1.9. Получение критериев подобия.
2	лабораторные работы 4 шт. по 4 часа: 2.1. Изучение современных программных комплексов для исследования физических и химических процессов. 2.2. Применение метода конечных разностей к решению задачи о теплообмене с внутренними источниками теплоты. 2.3. Применение метода конечных элементов к решению задачи стационарной теплопроводности. 2.4. Применение метода конечных элементов к решению задачи движения жидкости в канале.
3	практические работы 8 шт. по 2 часа: 3.1. Аналитическое решение дифференциальных уравнений переноса. 3.2. Приложение кинетических уравнений к решению задач стационарной теплопроводности. 3.3. Решение задачи о нестационарной теплопроводности в пластине. 3.4. Получение критериев подобия. 3.5. Использование методов теории подобия при решении практических задач. 3.6. Анализ выборок экспериментальных данных. 3.7. Обработка результатов эксперимента методом регрессионного анализа. 3.8. Планирование эксперимента
4	расчетно-графическая работа Методы исследования физических и химических процессов. Определение зависимости мощности мешалки от частоты вращения и диаметра. В эксперименте определяется зависимость мощности на привод мешалки N , кВт в зависимости от частоты ее вращения n , об/мин и диаметра лопастей d , м. Получено 5 наборов экспериментальных данных. Искомую зависимость необходимо представить в форме критериального уравнения, используя методы анализа размерностей. Определите вид критериального уравнения и значения констант, входящих в него. Оцените точность полученного уравнения. Укажите область определения определяющего критерия.
5	Самостоятельная работа студентов: Классификация методов исследований Кинетические уравнения Экспериментальные методы

	Элементы теории подобия Элементы прикладной статистики
--	---

Текущий контроль: опрос, защита лабораторных работ, защита расчетно-графической работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально Технология выполнения лабораторных заданий в группе (бригаде) Компьютерное входное тестирование
	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Компьютерное тестирование Тестирование в системе Moodle

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины, предлагаемые в ходе промежуточного тестирования):

1. Результаты многократных измерений массы некоторого образца записаны в виде: $m = 25 \pm 0.5$ г при надежности 90%. Это означает что:

Выберите один ответ:

- 1) с вероятностью 90% масса образца лежит в интервале от 24.5 г до 25.5 г.
- 2) масса образца равна 25 г.
- 3) с вероятностью 10% масса образца лежит в интервале от 24.5 г до 25.5 г.

- 4) 90% значений массы, полученных в при измерениях, попадали в интервал от 24.5 г до 25.5 г.
- 5) С вероятностью 90% масса образца равна 25 г, а с вероятностью 10% лежит в интервале от 24.5 г до 25.5 г.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры заданий, решаемых на практических занятиях)

1. На паропроводе перегретого пара диаметром $D=400$ мм установлена измерительная диафрагма, предназначенная для определения расхода пара по перепаду давления. Для обеспечения ее работы необходимо определить вид зависимости $\Delta p=f(G)$, Δp - перепад давления на диафрагме, G - массовый расход пара. Так как непосредственно на производстве эксперимент не возможен, тарировка производится на модели, выполненной в 1/5 натуральной величины, через которую пропускали воду с плотностью $\rho=998$ кг/м³ и вязкостью $\nu=1 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

В результате измерений получены следующие данные:

Δp Па	476,5	1176,0	4508,0	18032,0	72128,0
G , кг/час	8000	16000	32000	34000,0	128000,0

2. Предполагается исследовать работу аппарата в интервале температур 65°–75°, влажности 25%–35% и расхода воздуха 1–2 м/с. Составить полный факторный план данного эксперимента.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к лабораторным работам)

1. Какие граничные условия были поставлены на всех поверхностях моделируемой системы в данной лабораторной работе?
2. В каком математическом пакете целесообразно моделировать работу химического реактора с перемешивающим устройством?
3. С помощью каких статистических функций в пакете Excel можно реализовать расчет статистики Жака-Бера?

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой,

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	<p>рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Лаборатория технохимического контроля и качества – (15 посадочных мест) лабораторное оборудование для определения температуры, плотности, массы, давления, вязкости (ареометры, весы, термометры, пикнометры, капиллярные вискозиметры и т.д.) холодильник, термостат ТСО-1/80 СПУ, электрошкаф СЭШ-3М с электро.блоком, аппарат сушильный АПС-2, печь сушильная с антипригарным покрытием ПСЛ-1-180, рефрактометр ИРФ-454 Б-2М, весы ВР-4149-02 Бр, весы равноплечные, весы JW-1-200(Аcom), комплект хлебо-пекарного оборудования, анализатор качества молока Клевер-М, прибор ОХЛ-0,1, измеритель качества хлеба, измеритель формы хлеба, кухонный комбайн 5KSM150PSEER, комплект насадок к кухонному комбайну, учебный стенд (тестомесилка, сепаратор, коптильня), , водонагреватель Ariston SG80, ионметр термо-оксиметр (определение примесей в воде и нефтепродуктах), минипечь Mjulinex АНЕ-1 , прибор для измерения октанового числа бензина ОКТИС-2, лабораторный программно-аппаратный комплекс, соковыжималка МК-8000, экспресс анализатор консистенции ЭАК-1, мясорубка Daewoo Int. DI-9184, лабораторные установки для определения качества нефтепродуктов, лабораторные установки для атмосферной перегонки нефти, водяные бани, титровальные установки, посуда для лаборатории около 40 наименований.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Гумеров, Асхат Мухаметзянович. Математическое моделирование химико - технологических процессов : учеб. пособие по напр. "Химическая технология", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А.М. Гумеров .— Изд. 2-е, перераб. — СПб. [и др.] : Лань, 2014 .— 174, [2] с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 175 .— ISBN 978-5-8114-1533-5 : 500.06.
2. Сидняев, Николай Иванович. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для вузов по спец. "Прикладная математика" / Н. И. Сидняев .— М. : Юрайт; ИД Юрайт, 2011 .— 399, [2] с. : ил. — (Магистр) .— ISBN 978-5-9916-0990-6:978-5-9692-0439-3 : 383.79.
3. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении : учеб. пособие по напр. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроительных производств" / А. И. Барботько [и др.] .— Старый Оскол : ТНТ, 2014 .— 499, [1]с. : ил. — Библиогр.: с.473-477 .— ISBN 978-5-94178-402-8 : 719.00.

Дополнительная литература.

1. Рыжаков, Виктор Васильевич. Основы оценивания качества продукции : Учебное пособие / В.В.Рыжаков, В.Б.Моисеев, Л.Г.Пятирублевый; Под ред. В.В.Рыжакова .— Пенза : Изд-во Пенз.технол.инст-та, 2001 .— 275 с. — 145-39.
2. Иванов, А. З. МЭИ. Статистические методы в инженерных исследованиях : [учеб. пособие] / А.З. Иванов, Г.К. Круг, Г.Ф. Филаретов, МЭИ .— М. : МЭИ, 1976 .— 84 с.

Список авторских методических разработок.

1. Синявский Ю.В. Комплект лекций по дисциплине «Методы исследования физических и химических процессов» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в аудитории В-321



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10