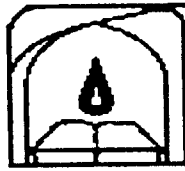
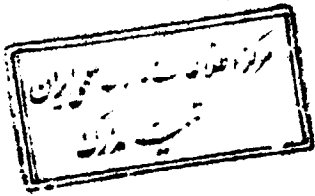


۲۷/۷۵



دانشگاه تربیت مدرس  
دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری

عنوان:

بررسی مقایسه‌ای روشهای مختلف بر آورد دبی حداکثر سیلاب بر  
مبنای سطح حوزه آبخیز (مطالعه موردی در استان گیلان)

سعید جعفرزاده

۰۴۶۱۵

استاد راهنما:

دکتر محمد مهدوی

استاد مشاور:

مهندس شهرام خلیقی سیگارودی

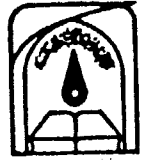
شهریور ۷۸

۲۷۱۷۴

## تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهائی پایان نامه عاظم / آقای معید جعفرزاده.....  
 تحت عنوان: بررسی مقایسه ای روشهای مختلف برآورد دبی جداگتر سیلاب بر مبنای سطح.....  
 آبخیز (مطالعه موردی در استان گیلان).....  
 را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیات داوران
	استاد	دکتر محمد مهدوی	۱ - استاد راهنما
	مربی	مهندس شهرام خلیقی	۲ - استاد مشاور
	استادیار	دکتر محمد جعفری انوار	۳ - نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	"	دکتر محمود حبیب نژاد	۴ - استاد ممتحن
	مربی	مهندس مهدی وفاخواه	۵ - استاد ممتحن



بسمه تعالی

## آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

- ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.
- ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:  
«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته آبخیزداری است که در سال ۷۸ در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/ جناب آقای دکتر محمد مهدوی، مشاوره سرکار/ خانم/ جناب آقای دکتر شهرام خلیقی سیکارودی و مشاوره سرکار خانم/ جناب آقای دکتر - از آن دفاع شده است.»
- ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.
- ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.
- ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.
- ماده ۶ اینجانب سعید جعفرزاده دانشجوی رشته آبخیزداری مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: سعید جعفرزاده

تاریخ و امضا: ۷۸/۶/۲۴

## تقدیم به: پدر و مادرم

که همواره سایه پر مهر و برکتشان بر سر من بوده و از  
هیچ کوششی برای ارتقاء و پیشرفت من دریغ نکردند.

## تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان به بارگاه ایزد منان اینک که با عنایت خداوند متعال تهیه پایان نامه به پایان رسیده است بر خود لازم میدانم که از جناب آقای دکتر محمد مهدوی که بنده افتخار شاگردی ایشان را از سالها قبل داشته و در مراحل مختلف این پایان نامه نیز از راهنمائیهای ارزنده ایشان بهره مند شده ام کمال تشکر و قدردانی بنمایم.

از جناب آقای مهندس شهرام خلیقی سیگارودی نیز که اینجانب را در طی مدت تهیه پایان نامه مساعدت و راهنمائی فرمودند سپاسگزاری و تشکر می نمایم.

همچنین از خانم نسرین حاج باقری که در قسمتهای مختلف پایان نامه و بویژه قسمت های کامپیوتری آن زحمت فراوانی را کشیده اند، تقدیر و تشکر می نمایم.

## چکیده

استان گیلان قسمتی از حوزه آبخیز دریای خزر می باشد که در شمال ایران واقع شده است. یکی از مشکلات اساسی در طراحی تأسیسات آبی در این استان عدم شناخت کافی از جریانات سیلابی، برای حوزه هایی است که اندازه گیری دبی در آنها صورت نگرفته است. به این منظور روشهای مختلفی بکار می رود که یکی از این روشها استفاده از روابط تجربی محاسبه دبی حداکثر سیلاب بر مبنای سطح حوزه آبخیز می باشد. در این مورد کارهای وسیعی در سطح جهانی صورت گرفته است و بیش از ۴۰ مدل مختلف از این قبیل در دسترس می باشد. عدم تنظیم این نوع مدلها برای نقاط مختلف ایران باعث می گردد که طراحان از مدلهای موجود در سایر نقاط استفاده نمایند که کاربرد این نوع مدلها با ثابتهای ریاضی مربوط به مناطقی که در آنجا تنظیم یافته اند، خطاهای قابل توجهی را در سایر مناطق در بر دارند. این تحقیق در دو قسمت صورت گرفته است. در قسمت اول، دوره بازگشت دبی های محاسبه شده از روشهای تجربی موجود برای ۳۳ ایستگاه هیدرومتری مورد بررسی قرار گرفته است تا روش مناسب در برآورد دبی های سیلابی انتخاب گردد و در قسمت دوم، دبی های با دوره بازگشت معین با مساحت ۱۸ ایستگاه همگن مدل بندی شده است و در نهایت روابط تجربی مناسبی ارائه شده که ضریب همبستگی آنها در سطوح قابل قبولی معنی دار بوده اند.

واژگان کلیدی: برآورد دبی سیلاب، روشهای تجربی، استان گیلان، ایران

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	فصل اول: کلیات
۵	۱-۱- عوامل مؤثر بر سیلابهای حداکثر
۶	۱-۱-۱- عوامل اقلیمی
۶	۱-۱-۱-۱- خصوصیات بارش
۸	۱-۱-۱-۱-۱- دما
۸	۱-۱-۱-۱-۱- باد
۹	۱-۱-۱-۲- عوامل اداپتیکی
۹	۱-۱-۱-۲-۱-۱- فیزیوگرافی
۱۶	۱-۱-۱-۲-۱-۲- زمین شناسی و خاک
۲۰	۱-۱-۲- عوامل مدیریتی (پوشش گیاهی و نحوه استفاده از اراضی)
۲۳	۱-۲- ویژگی های محل تحقیق
۲۵	۱-۱-۱- اقلیم
۲۶	۱-۲-۲- رژیم سیلاب در گیلان
۲۹	فصل دوم: سابقه تحقیق
۳۰	۱-۲- روشهای مستقیم محاسبه دبی حداکثر سیلاب
۳۱	۱-۱-۲- روش شاخص سیلاب



۲۲	۲-۱-۲- روش همبستگی چند متغیره.....
۲۳	۱- تخمین سیل در دوره بازگشت معین.....
۲۴	۲- تخمین پارامترهای توزیع ناحیه‌ای.....
۲۴	۲-۱-۲- روش شبکه‌های مربعی.....
۲۵	۲-۲- روشهای غیر مستقیم در برآورد دبی حداکثر سیلاب.....
۲۶	۱-۲-۲- معادلات ژنتیکی یا پارامتری.....
۴۰	۲-۲-۲- روشهای تجربی.....
۴۴	۳-۲-۲- منحنی پوش.....
۴۶	۳-۲- مطالعات انجام شده در منطقه.....
۴۷	فصل سوم: مواد و روشها.....
۴۷	۱-۳- انتخاب ایستگاههای مناسب.....
۵۲	۲-۳- روش شاخص سیلاب.....
۵۲	۱-۲-۲- تعیین دوره مشترک آماری.....
۵۲	۲-۲-۳- بازسازی و تکمیل نواقص آماری.....
۵۷	۳-۲-۳- تعداد سالهای قابل بازسازی.....
۵۸	۴-۲-۲- تجزیه و تحلیل نقطه‌ای سیلابها.....
۶۱	۵-۲-۲- انواع توزیع‌های آماری.....
۶۲	۱-۵-۲-۳- توزیع‌های ناپیوسته.....
۶۲	۲-۵-۲-۳- توزیع‌های متداول در هیدرولوژی برای داده‌های پیوسته.....
۶۵	۶-۲-۲- محدوده اطمینان.....
۶۷	۷-۲-۲- انتخاب توزیع مناسب.....

۳-۳- تعیین روشهای محاسبه دبی حداکثر سیلاب بر مبنای سطح حوزه آبخیز در منطقه	۷۱
مورد مطالعه .....	
۴-۳- محاسبه دبی از طریق فرمولهای انتخاب شده و تعیین دوره بازگشت آنها .....	۷۸
۵-۳- برآزش منحنی .....	۸۰
۳-۵-۱- حالت کلی رگرسیون .....	۸۱
۳-۵-۲- خطی سازی داده ها .....	۸۲
<b>فصل چهارم: نتایج</b> .....	
۴-۱-۱- ایستگاههای مناسب .....	۸۶
۴-۲- تکمیل و بازسازی آمار ایستگاههای ناقص .....	۸۷
۴-۳- نتایج آنالیز فراوانی دبی های حداکثر لحظه ای ایستگاهها .....	۹۱
۴-۴- نتایج دبی های محاسبه شده از فرمولهای تجربی .....	۹۵
۴-۵- نتایج دوره بازگشت دبی های محاسبه شده از فرمولهای تجربی .....	۱۰۳
۴-۶- بررسی نتایج حاصل از جدول (۴-۶) .....	۱۱۱
۴-۷- برآزش منحنی .....	۱۱۸
۴-۷-۱- انجام آزمون همگنی .....	۱۱۸
۴-۷-۲- نتایج برآزش منحنی .....	۱۲۶
<b>فصل پنجم: بحث و پیشنهادات</b> .....	
منابع و مآخذ .....	۱۳۳
ضمیمه (الف) .....	۱۳۷
ضمیمه (ب) .....	۱۴۴

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۱): شاخص‌های نشان دهنده شکل حوزه.....	۱۲
جدول (۱-۲): مشخصات ایستگاههای هیدرومتری واقع در محدوده استان گیلان.....	۴۸
جدول (۲-۲): فرمولهای تجربی محاسبه دبی حداکثر سیلاب بر مبنای سطح حوزه آبخیز...۷۳	۷۳
جدول (۳-۲): فرم کلی فرمولهای تجربی محاسبه دبی حداکثر سیلاب بر مبنای سطح حوزه آبخیز.....	۷۹
جدول (۱-۴): ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در منطقه تحقیق.....	۸۶
جدول (۲-۴): آمار دبی حداکثر لحظه‌ای ایستگاههای انتخابی در استان گیلان به متر مکعب بر ثانیه.....	۸۸
جدول (۳-۴): روشهای بازسازی و تکمیل آمار دبی‌های حداکثر لحظه‌ای ایستگاههای ناقص ۹۰	۹۰
جدول (۴-۴): نتایج آنالیز فراوانی دبی‌های حداکثر لحظه‌ای ایستگاههای انتخاب شده به متر مکعب بر ثانیه.....	۹۲
جدول (۵-۴): دبی‌های حداکثر لحظه‌ای محاسبه شده از فرمولهای تجربی به متر مکعب بر ثانیه.....	۹۶
جدول (۶-۴): دوره بازگشت دبی‌های حداکثر لحظه‌ای محاسبه شده از فرمولهای تجربی به متر مکعب بر ثانیه.....	۱۰۴
جدول (۷-۴): نتایج آزمون همگنی ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در استان گیلان (در مرحله اول).....	۱۲۰
جدول (۸-۴): نتایج آزمون همگنی ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در استان گیلان (در مرحله دوم).....	۱۲۱
جدول (۹-۴): نتایج آزمون همگنی ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در استان گیلان (در مرحله سوم).....	۱۲۲

- جدول (۴-۱۰): نتایج آزمون همگنی ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در استان گیلان (در مرحله چهارم)..... ۱۲۳
- جدول (۴-۱۱): نتایج آزمون همگنی ایستگاههای هیدرومتری انتخاب شده در استان گیلان (در مرحله نهایی)..... ۱۲۴
- جدول (۴-۱۲): قسمتی از جدول فیشر (مقادیر معنی دار بودن ضریب همبستگی در سطوح اعتماد ۱ درصد و ۵ درصد)..... ۱۲۶
- جدول (۴-۱۳): نتایج برازش منحنی برای مدل  $Q = CA^n$ ..... ۱۲۷
- جدول (۴-۱۴): نتایج برازش منحنی برای مدل  $Q = \frac{CA}{a + A}$ ..... ۱۲۷
- جدول (۴-۱۵): نتایج برازش منحنی برای مدل  $Q = C\sqrt{A+b}$ ..... ۱۲۸
- جدول (۴-۱۶): نتایج برازش منحنی برای مدل  $Q = \left[ \frac{C}{A+a} + b \right] A$ ..... ۱۲۹

## فهرست نمودارها

صفحه

عنوان

نمودار (۱-۱): فراوانی وقوع سیل در هر ماه در ایستگاههای هیدرومتری استان گیلان.....	۲۷
نمودار (۲-۱): تعداد دفعات دبی‌های سیلابی در استان گیلان در دوره آماری (۷۶-۵۹).....	۲۸
نمودار (۱-۴): آزمون همگنی لانگبین ایستگاهها در سطح اعتماد ۱ درصد و ۵ درصد.....	۱۲۵
نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۳۸
ادامه نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۳۹
ادامه نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۴۰
ادامه نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۴۱
ادامه نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۴۲
ادامه نمودار (الف - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت ایستگاههای همگن در تعدادی از فرمولهای تجربی و در مقایسه با دبی‌های صد ساله حاصل از روش شاخص سیلاب.....	۱۴۳
نمودار (ب - ۱): منحنی رابطه دبی با مساحت حاصل از مدل‌های ارائه شده برای دوره بازگشت ۲ ساله.....	۱۴۵

نمودار (ب - ۲): منحنی رابطه دبی با مساحت حاصل از مدل‌های ارائه شده برای دورهٔ بازگشت ۵ ساله .....	۱۴۶
نمودار (ب - ۳): منحنی رابطه دبی با مساحت حاصل از مدل‌های ارائه شده برای دورهٔ بازگشت ۱۰ ساله .....	۱۴۷
نمودار (ب - ۴): منحنی رابطه دبی با مساحت حاصل از مدل‌های ارائه شده برای دورهٔ بازگشت ۲۰ ساله .....	۱۴۸
نمودار (ب - ۵): منحنی رابطه دبی با مساحت حاصل از مدل‌های ارائه شده برای دورهٔ بازگشت ۵۰ ساله .....	۱۴۹

## فهرست نقشه‌ها

صفحه	عنوان
۲۴.....	نقشه (۱-۱): قسمتی از حوزه آبخیز دریای خزر شامل استان گیلان